

BAHASA MELAYU DALAM PENDIDIKAN SAINS, TEKNOLOGI, KEJURUTERAAN DAN MATEMATIK

(English Language in Science, Technology, Engineering and Mathematics Education)

*Mohd Yusof Othman
myho@ukm.edu.my*

Institut Islam Hadhari,
Universiti Kebangsaan Malaysia.

Abstrak

Makalah ini membincangkan peranan bahasa Melayu dalam pendidikan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (*Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*). Tinjauan dibuat secara sepintas lalu terhadap pembangunan *STEM* di rantau Melayu, serta kedudukan bahasa Melayu sebagai bahasa yang menjadi jati diri dan membangunkan peradaban Melayu yang amat bernilai dalam acuan atau tasawur Islam. Makalah ini turut melihat sejauh manakah keupayaan bahasa Melayu membangunkan korpus ilmu *STEM*, dan pengertian sains yang menjadi teras utama dalam pembangunan *STEM*. Ternyata, bahasa Melayu bukan sekadar mampu digunakan dalam pendidikan *STEM*, malah penggunaan bahasa Melayu dalam pendidikan *STEM* akan memastikan sahsiah, keperibadian, jati diri dan nilai Melayu dipupuk dan dibangunkan seiring dengan pembangunan *STEM*, walaupun *STEM* yang difahami dalam peradaban Barat bersifat sekular, serta terpisah daripada sistem nilai budaya dan agama.

Kata kunci: bahasa Melayu, pendidikan *STEM*, jati diri, nilai Islam

Abstract

This article discusses the role of the Malay language in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education. A brief review of the development of STEM in the Malay Archipelago, and the position of the Malay language as a marker of identity as well as its role in developing Malay culture within the mould

or world-view of Islam, was conducted. The article also reviews the potential of the Malay language to further develop the body of STEM knowledge, and the meaning of science—the field which is core to the development of STEM. It is found that the Malay language is not only capable of being used as the medium of instruction in STEM education but also that its use will help to develop and advance Malay identity, character and values, even though in the West, STEM is considered to be secular in nature, and thus divorced from cultural and religious values.

Keywords: Malay language, STEM education, identity, Islamic values

PENDAHULUAN

Allah SWT berfirman dalam *Surah Ibrahim* 14:4 yang bermaksud:

“dan Kami tidak mengutuskan seorang Rasul, melainkan dengan bahasa kaumnya, supaya ia menjelaskan (hukum-hukum Allah) kepada mereka”.

(Abdullah Basmeih, 2010)

Dalam ayat tersebut, Allah SWT menyatakan betapa pentingnya seseorang rasul itu menyampaikan risalah yang dibawa kepada kaum mereka dalam bahasa yang mereka fahami. Tujuannya agar segala maklumat, risalah dan pendidikan yang ingin disampaikan oleh seseorang rasul mudah difahami dan diamalkan oleh pengikutnya. Dengan kata lain, bahasa yang digunakan oleh seseorang bukan sekadar untuk menyampaikan maklumat dan pengetahuan tetapi juga sebagai wahana kepada pembangunan nilai budaya, sastera, peradaban dan kemanusiaan yang boleh “menyentuh” hati dan sanubari seseorang. Penyampaian risalah nabi ini merupakan sistem pendidikan dan sistem nilai yang ingin disampaikan dan diterapkan oleh para nabi kepada umat agar dapat mengubah sistem nilai seseorang daripada yang bersifat negatif kepada positif, daripada jahil kepada bijaksana, daripada mungkar dan batil kepada yang baik dan benar, serta daripada gelap kepada cerah.

Dalam salah satu madah Mandela (2014) yang terkenal menyebut:

If you talk to a man in a language he understands, that goes to his head. If you talk to him in his language, that goes to his heart.

Madah tersebut bermaksud “Jika kamu bercakap dengan seseorang dalam bahasa yang difahaminya, maklumat tersebut akan sampai ke kepalanya. Jika kamu bercakap dalam bahasanya, maklumat tersebut akan meresap ke dalam hatinya”. Madah tersebut menunjukkan bahawa betapa pentingnya bahasa untuk menyampaikan maklumat kepada seseorang dalam bahasa yang difahaminya. Malah, hati nurani, kalbu dan sanubari akan tersentuh sekiranya maklumat tersebut diungkapkan dalam bahasa ibunda. Begitulah juga dengan pendidikan *STEM*. Sains merupakan pengetahuan yang berhubung dengan cara dan kaedah bagi seseorang itu memahami sifat tabii alam secara sistematik, mantik dan objektif; teknologi dan kejuruteraan ialah pengetahuan yang berhubung dengan cara dan kaedah seseorang itu mengambil manfaat daripada alam di sekelilingnya setelah memahami tabiinya; manakala matematik pula ialah pengetahuan yang berhubung dengan kuantiti, struktur, ruang dan perubahan yang berlaku kepadanya. Bahasa yang digunakan dalam pendidikan *STEM* memainkan peranan penting dalam proses pemerolehan maklumat daripada alam tabii, serta cara dan kaedah bahasa tersebut membina persepsi dan mengembangkan potensi berfikir yang terdapat dalam minda seseorang.

Bahasa Melayu sebagai bahasa kebangsaan negara Malaysia dan penduduk rantau ini mempunyai peranan yang penting untuk membina korpus pendidikan *STEM*. Bahasa Melayu bukan sekadar alat dalam usaha untuk membangunkan pengetahuan *STEM* tetapi lebih daripada itu. Bahasa Melayu merupakan wahana terpenting untuk membangunkan jati diri, sistem nilai dan budaya penduduk yang membangunkan *STEM*. Pendidikan *STEM* dalam bahasa asing (dalam kes di Malaysia menggunakan bahasa Inggeris) merupakan suatu musibah besar yang bukan sahaja menjejaskan pendidikan *STEM*, malah akan merencatkan proses pembinaan jati diri, nilai patriotik dan proses pembangunan negara menurut acuan sendiri.

Meskipun penguasaan bahasa Inggeris penting untuk menimba ilmu tetapi usaha menjadikan bahasa Inggeris sebagai bahasa persuratan untuk membangunkan *STEM* akan menafikan kemampuan bahasa Melayu sebagai bahasa ilmu. Negara maju dalam pendidikan *STEM* ialah negara yang tidak mengajar rakyatnya dalam bahasa asing, termasuk pengetahuan sains dan matematik. Lihatlah negara Perancis, Jepun, Korea, Finlandia dan banyak lagi negara lain yang maju, mereka membangunkan pengetahuan *STEM* tidak menggunakan bahasa asing tetapi menggunakan bahasanya sendiri.

PENDIDIKAN *STEM* DI ALAM MELAYU

Tidak dapat dinafikan bahawa zaman *STEM* di Barat ialah zaman *STEM* yang dibangunkan selepas kejatuhan *STEM* pada zaman Islam sekitar abad ke-16 Masihi

(al-Hassani, 2012). Pencapaian *STEM* dalam peradaban Islam telah mencapai tahap yang begitu maju sekali sehingga meletakkan asas yang kukuh untuk membangunkan *STEM* yang ada kini. Hal ini telah dibincangkan dengan mendalam dalam buku terdahulu yang bertajuk *Sains, Masyarakat dan Agama* (Mohd. Yusof, 2009) dan *Development of Science and Technology in Islamic History* oleh Shabeer Ahmad (2008). Malah, sejarah *STEM* mencatatkan beberapa konsep dan aktiviti *STEM* dalam peradaban Islam telah dipindahkan secara meluas ke dalam peradaban Barat pada sekitar abad ke-16 Masihi dan abad ke-17 Masihi secara intensif. Contohnya kajian Hakim dan Ansar (1992) mendapati beberapa kajian ahli sains Islam telah mendahului ahli sains Barat seperti yang dinyatakan dalam Jadual 1.

Jadual 1 Antara penemuan sarjana sains Islam yang mendahului sarjana sains Barat.

Penemuan <i>STEM</i>	Sarjana Sains Islam	Sarjana Sains Barat
Peredaran darah	Ibn al-Nafis (m.1288)	William Harvey (1578–1657)
Pembiasan cahaya	Ibn al-Haytham (965–1040)	Isaac Newton (1642–1727)
Udara dan berat	Al-Khazin (900–971)	Toricelli (1608–1647)
Hukum graviti	Al-Khazin (900–971)	Isaac Newton (1642–1727)
Evolusi	Ibn Miskawayh (940–1030) (Ikhwan al-Safa)	Charles Darwin (Asal usul spesies –1859)
Prinsip astronomi	Al-Battani (850–929) Al-Farghani (hidup sekitar 860M) Al-Fazani Al-Biruni (973–1048)	Corpenicus (1473–1543) Galileo Galilie (1564–1642)
Kaedah sains	Ibn Sina (980–1037) Al-Haytham (965–1040) Al-Biruni (973–1048)	Francis Bacon (1561–1626)

(Hakim dan Ansar, 1992)

Untuk memahami cara dan kaedah bahasa Melayu dapat dijadikan wahana untuk mengajar *STEM*, adalah lebih baik sekiranya ditinjau sepintas lalu cara dan kaedah ilmu *STEM* dibawa dan dikembangkan di rantau ini. Menurut Hairudin (2004), Islam

mendominasi bahasa, sastera, budaya dan nilai hidup umat Melayu di rantau ini sejak abad ke-12 Masihi hingga awal abad ke-16 Masihi. Tidak banyak maklumat yang diketahui sebelum itu. Kini, kajian sedang dijalankan oleh Dewan Bahasa dan Pustaka (DBP) untuk menjejaki kemajuan *STEM* yang telah dicapai oleh umat di rantau ini (Shaharir, 2015). Catatan sejarah menunjukkan bahawa rantau ini telah pun mengadakan hubungan dagangan dengan Gujarat (di India) pada tahun 1350-an menurut catatan Ibn Batutta (Dunn, 1986), dan Laksamana Zheng He atau Cheng Ho (Kong, 2000).

Pertembungan pemikiran antara penduduk di rantau Melayu dengan Barat pula bermula sejak awal abad ke-16 Masihi, ketika orang Eropah Selatan, terutamanya Portugis dan Sepanyol mula melakukan ekspedisi untuk menjelajah rantau ini. Kedua-dua bangsa Eropah mula melakukan ekspedisi setelah empayar Islam di Andalusia mulai runtuh. Kedatangan mereka ke Alam Melayu didorong oleh Perang Salib (pertempuran antara Islam dengan Kristian), serta maklumat yang mereka peroleh daripada cendekiawan Islam dan para mubaligh yang mengatakan bahawa rantau Melayu ini kaya dengan hasil bumi seperti rempah-ratus dan hasil bumi lain sehingga digelar sebagai *Golden Chersonese*. Orang Islam telah menjadikan Andalusia (yang menjadi jajahan takluk Sepanyol dan Portugis sebelumnya) sebagai tempat pembangunan keilmuan dan pembinaan tamadun Islam yang terulung, termasuk pembangunan *STEM* sejak 29 April 711 Masihi lagi yang diketuai oleh Tariq ibn Ziyad. Pembinaan sosiointelektual antara orang Islam dengan orang Kristian kemudiannya berkembang ke seluruh benua Eropah. Dengan kata lain, pembangunan Islam di Andalusia telah sedikit sebanyak menjadi pendorong dan aspirasi kepada kebangkitan zaman baharu (berasaskan *STEM*) di Eropah. Al-Hassani (2012) menyatakan bahawa universiti tertua di Eropah, iaitu Universiti Bologna di Itali (ditubuhkan pada tahun 1088) dan Universiti Oxford di England (ditubuhkan pada tahun 1096) menggunakan bahasa Arab sebagai bahasa untuk membangunkan *STEM* kerana pengaruh ahli sains Islam seperti Jabir bin Hayyan (721–815), al-Khawarizmi (780–850), al-Biruni (973–1048), al-Haytham (965–1040) dan Ibn Sina (980–1037). Universiti pertama di dunia yang telah dibangunkan oleh sarjana Islam terawal ialah Universiti Qarawiyyin di Fes, Maghribi yang dibuka pada tahun 859 Masihi dan diikuti oleh Universiti al-Azhar di Kaherah, Mesir yang ditubuhkan pada tahun 972 Masihi.

Alam Melayu bukanlah rantau asing kepada para nakhoda dan ilmuwan Andalusia. Mereka telah banyak menulis tentang perihal kesuburan dan kekayaan sumber tani dan alam yang wujud di rantau ini. Cerita tentang hamparan emas (sumber kekayaan) di rantau ini kemudiannya menjadi legenda *Golden Chersonese* dalam kalangan

pelayar dan juga ilmuwan di Andalusia dan Eropah. Selepas kejatuhan Andalusia, tulisan dan catatan tentang rantau Melayu telah berpindah ke Sepanyol dan Portugis. Dari sini bermulalah ekspedisi dan pelayaran secara besar-besaran orang Sepanyol dan Portugis ke rantau Melayu.

Di samping berusaha untuk memungghah kekayaan yang terdapat di rantau Melayu, orang Portugis yang baru mengalahkan Andalusia berusaha pula untuk mengembangkan ajaran agama Kristian. Namun, disebabkan oleh kekuatan iman dan ilmu yang mendalam tentang ajaran Islam, penduduk di rantau ini mempunyai kekuatan diri untuk berhujah dan berdialog secara ilmiah untuk menolak ajaran agama Kristian yang dibawa oleh Portugis. Akibatnya, Portugis tidak berjaya menarik hati penduduk di rantau Melayu.

Hal ini ditambah lagi dengan ketibaan orang Belanda pada abad ke-17 Masihi. Mereka turut merebut kekayaan di rantau ini sehingga menyebabkan berlakunya pergeseran antara orang Portugis dengan Belanda. Hampir tidak ada dialog intelektual dan ilmiah antara orang Melayu dengan orang Portugis dan Sepanyol akibat permusuhan dan prejudis keagamaan yang menebal, apatah lagi mereka teringat tentang sejarah pergeseran mereka dengan orang Islam (Moor) di Andalusia. Kekerasan Portugis dan kebencian orang Melayu terhadap mereka tidak memungkinkan berlakunya dialog yang baik antara orang Melayu dengan orang Portugis.

Orang Belanda pula lebih mementingkan rempah-ratus dan hasil bumi daripada mengembangkan agama yang mereka anuti. Di tanah tempat jajahan (rantau Melayu), mereka memencilkan diri daripada terus berinteraksi dan berdialog dengan penduduk peribumi. Penduduk peribumi (orang Melayu) dianggap terlalu primitif untuk diajak berdialog. Orang Belanda sentiasa menganggap diri mereka lebih baik dan bertaraf mulia daripada penduduk peribumi. Oleh sebab itu, wacana ilmiah tidak berlaku antara penduduk peribumi dengan penjajah Belanda.

Bangsa Eropah ketiga yang dianggap lebih dominan membawa *STEM* ke rantau Melayu ialah orang Inggeris. Walaupun mereka pernah berdagang di Kedah sejak tahun 1623 tetapi mereka tampil secara lebih radikal sejak tahun 1786 di Pulau Pinang. Kehadiran Inggeris lebih dominan apabila mereka berjaya mengambil alih pemerintahan Melaka daripada Belanda pada tahun 1795 hingga abad ke-20 Masihi melalui tipu helah politik dan diplomasi apabila seluruh Semenanjung Tanah Melayu menjadi jajahan Inggeris.

Kedatangan Inggeris ke Tanah Melayu serentak dengan zaman kemuncak revolusi industri dan intelektual di Barat. Para pemikir Inggeris lebih terkehadapan dalam bidang ini berbanding dengan bangsa Eropah lain sehinggakan abad

ke-18 Masihi disebut sebagai “abad Inggeris”. Selain membawa teknologi baharu ke rantau ini seperti pembinaan kapal daripada besi, serta pembinaan jana kuasa elektrik dan sistem pertanian yang baik (termasuk membawa benih tanaman seperti getah, koko dan kelapa sawit), mereka juga berusaha membina sistem pendidikan, sistem kesihatan dan perubatan, serta sistem perundangan mereka di rantau ini. Dengan suasana ini, pengetahuan *STEM* diperkenalkan secara bersungguh-sungguh oleh Inggeris demi kepentingan proses penjajahan dan dalam usaha untuk mengaut kekayaan hasil bumi di rantau ini. Apatah lagi pengetahuan *STEM* yang dibawa bersifat sekular yang memisahkan antara aktiviti duniawi dengan agama.

Aktiviti *STEM* dalam kalangan masyarakat di rantau Melayu pada masa itu berbentuk primitif dan banyak dipengaruhi oleh ajaran Islam. Rantau ini ialah rantau yang terletak di kawasan tropika yang mempunyai banyak air dan pulau. Mereka memerlukan sistem pengangkutan air dan sumber makanan daripada air. Teknologi pengangkutan air seperti perahu layar, tongkang dan rakit telah pun dibangunkan sebagai sebahagian daripada sistem pengangkutan di rantau ini yang mempunyai pulau yang terbanyak di dunia. Orang Melayu di rantau ini telah pun menggunakan air sebagai sebahagian daripada aktiviti sumber protein mereka dengan teknologi memelihara dan menangkap ikan air tawar dan laut. Begitu juga dengan teknologi pertanian yang menyediakan sistem saluran yang baik untuk proses pengairan tanah.

Rantau Melayu yang terletak di kawasan khatulistiwa mempunyai hutan hujan tropika yang membekalkan kayu-kayan sebagai sumber untuk teknologi pembinaan. Mereka telah pun berjaya membangunkan teknologi untuk membina rumah kediaman dan rumah ibadat, termasuk masjid yang dibina berdasarkan ciri kemelayuan dan keselesaan yang tinggi. Begitu juga dalam bidang tenunan kain dan pakaian. Orang Melayu telah bertenun songket untuk pakaian golongan bangsawan sejak abad ke-13 Masihi lagi dengan pelbagai corak dan gaya tenunan yang bermutu tinggi.

Kong (2000) telah melakukan kajian terhadap Laksamana Zheng He atau dikenali juga sebagai Laksamana Cheng Ho (1371–1433) di Alam Melayu. Beliau mendapati setiap kali Zheng He ke Makkah (sebanyak tujuh kali sepanjang hayatnya) bersama-sama armadanya, setiap kali itulah beliau singgah di Melaka. Antara sebab utama kenapa beliau singgah di Melaka adalah disebabkan Melaka sudah pun menjadi pusat tamadun Islam di rantau ini pada masa itu. Keduanya, Melaka sudah maju dari segi *STEM* yang membolehkan pelabuhan Melaka menyediakan segala keperluan pelayaran, termasuk membaik pulih kapal, menyediakan makanan dan minuman untuk anak kapal yang dalam perjalanan, dan menyediakan tempat istirahat kepada anak kapal sebelum mereka meneruskan perjalanan ke Barat atau Timur.

BAHASA DAN PEMBANGUNAN JATI DIRI MELAYU

Nilai teras bahasa Melayu ialah ajaran Islam yang dihayati oleh umat di rantau Melayu. Malah, bahasa Melayu berkembang dengan pesat seiring dengan kepesatan ajaran Islam. Hal ini dapat dibuktikan menerusi sejarah Melayu, apabila Islam telah mengubah bahasa, sastera, budaya, tasawur, nilai dan keperibadian orang Melayu di rantau ini dalam aspek berikut:

1. Nama Orang Melayu

Nama asal orang Melayu sebelum kedatangan Islam berasaskan nama objek, buah, bunga, dan sebagainya seperti Bulat, Buyong, Kundur, Melor, Mawar, Cempaka, Melati, dan yang seumpama dengannya. Setelah kedatangan Islam, nama orang Melayu bertukar kepada Muhammad, Abu Bakar, Umar, Othman Ali, Khadijah, Aisyah, Fatimah, Aminah, dan sebagainya yang diinspirasi berdasarkan nama tokoh pembinaan peradaban Islam.

2. Nama Hari

Nama hari seperti Ahad, Isnin, Selasa, Rabu, Khamis, Jumaat dan Sabtu dipinjam daripada peradaban Islam.

3. Tatacara dan Istilah Berbahasa

Bahasa Melayu setelah kedatangan Islam mempunyai perkataan dan istilah yang mempunyai makna dalam epistemologi dan falsafah Islam seperti adil, zalim, halal, haram, sunat, harus, amanah, sabar, syukur, azab, azam, mesyuarat, masyarakat, dan ribuan lagi istilah yang mempunyai konsep dan falsafah yang difahami dalam ajaran Islam telah dijadikan sebagai istilah bahasa Melayu, walaupun diambil bulat-bulat daripada bahasa Arab.

4. Kaedah dan Cara Bertutur

Cara bertutur orang Melayu lebih mirip kepada cara bertutur orang Arab, tidak seperti pertuturan orang India. Misalnya kalimah Allahuakbar, masya-Allah, dan sebagainya.

5. Cara Menulis

Tulisan Jawi sebagai tulisan asas orang Melayu yang dikenali oleh umat di rantau ini bersifat Baghdadi seperti yang digunakan oleh orang Arab dan tidak bersifat Hindi seperti yang diperkenalkan oleh orang India.

6. **Mazhab dan Anutan Islam Orang Melayu**

Orang Melayu adalah daripada golongan Ahli Sunnah Wal Jamaah yang bermazhab Syafii dan tidak bermazhab lain yang membuktikan bahawa persuratan Melayu banyak didominasi oleh aliran mazhab ini.

Nyatalah, bahasa bukan sekadar alat untuk menuturkan sesuatu perkataan bagi menyampaikan maklumat daripada seseorang kepada seseorang yang lain. Bahasa mengandungi citra, budaya dan nilai yang terkandung dalam bahasa tersebut dan juga citra, budaya dan nilai orang yang menuturkan setiap kalimahnyanya. Kalimah yang dituturkan pula mengandungi nilai yang dipinjam daripada bangsa yang mempunyai tatabahasa dan budaya yang lebih tinggi. Sekiranya penduduk di rantau ini meninggalkan bahasa Melayu dan menjadikan bahasa Inggeris sebagai bahasa persuratan, hal ini bererti mereka juga meninggalkan segala nilai persuratan, sastera dan budaya bangsa mereka dan menggantikannya dengan nilai persuratan, sastera dan budaya bangsa asing (Inggeris). Namun, tidak dinafikan bahawa penguasaan bahasa asing amat penting bagi seseorang untuk mendapatkan ilmu daripada pelbagai sumber pengetahuan. Walau bagaimanapun, janganlah ditinggalkan atau dikesampingkan bahasa ibunda yang telah mengukuhkan dan memantapkan citra, budaya dan nilai yang diwarisi selama ini.

Jelasnya, bangsa Melayu dan bahasa Melayu pada zaman sebelum kedatangan Islam tidak mengandungi nilai ilmu, sastera, budaya dan persuratan yang tinggi. Dengan kata lain, persuratan Melayu hanya menjadi persuratan antarabangsa setelah berkongsi idea dan fahaman Islam yang bersifat sejagat yang dibawa oleh ajaran Islam. Hal ini sekali gus menggambarkan bahawa asas yang membina bahasa Melayu merupakan prinsip, falsafah dan nilai yang terkandung dalam ajaran Islam sehingga agama Islam menjadi jati diri orang Melayu. Malah, takrif orang Melayu dalam Perlembagaan Persekutuan perkara 160(2) menyebut “Melayu” ertinya seseorang yang menganuti agama Islam, lazimnya bercakap bahasa Melayu menurut adat Melayu dan zuriat seseorang yang sedemikian (*Perlembagaan Persekutuan*, 2010:238). Perkara ini menjadikan tatacara dan juga tingkah laku masyarakat Melayu dibatasi oleh syariat Islam, yang sebelumnya hanya dibatasi oleh adat dan tradisi Melayu semata-mata.

PENGERTIAN SAINS

Menurut Medawar (1984), perkataan sains atau dalam bahasa Inggerisnya *science* ialah istilah baharu yang tidak terdapat dalam tamadun sebelumnya. Oleh hal yang

demikian, untuk membicarakan takrifan sains, pengertian yang diberikan oleh sarjana Barat akan digunakan kerana merekalah yang memperkenalkan istilah tersebut.

Secara tradisinya, sains seperti yang diajukan oleh sarjana Barat ditakrifkan sebagai “*systematic and formulated knowledge*” yang bermaksud “pengetahuan yang bersistem dan mempunyai rumus” (Fowler, 1978). *Kamus Inggeris-Melayu Dewan* (1992) pula menyatakan bahawa sains ialah “*systematic study based on observation and experiment*”, iaitu kajian secara bersistem berdasarkan pencerapan dan eksperimen. Sementara itu, Adler (1976) pula menyatakan “*Science is a search for a rational explanation of natural phenomena. It is continuing activity*” yang bermaksud “Sains ialah satu pencarian untuk menerangkan secara rasional tentang fenomena alam tabii yang berlaku secara berterusan”. Menurut Medawar (1984) pula, *science* ialah istilah yang dipinjam daripada bahasa Latin *scientia*. Terdapat 12 perkataan yang menyerupai istilah *science*, iaitu *sienz*, *ciens*, *cience*, *siens*, *syence*, *syense*, *scyence*, *scyense*, *scyens*, *scienc*, *sciens* dan *sciens*. Kata dasarnya diambil daripada perkataan *scientia* dalam bahasa Latin yang bermaksud *knowledge* (pengetahuan), yakni tahap tahunya seseorang tentang sesuatu perkara. Namun, tidak semua pengetahuan boleh dianggap sebagai pengetahuan sains. Yang dimaksudkan dengan pengetahuan sains menurut Medawar (1984) ialah:

Pengetahuan yang maklumatnya (hasil daripada pengamatan fenomena alam tabii dijana dan dikembangkan secara bersistem dengan kaedah tertentu berdasarkan premis tertentu oleh pencerapnya sehingga menumpukkan pengetahuan yang boleh dipercayai sama ada melalui eksperimen atau hujah mantik secara teori.

Setelah meneliti sejarah sains dan pembangunan instrumen yang saintifik, Crump (2002) mendapati sukar untuk membezakan antara istilah sains yang digunakan dengan pengetahuan (*knowledge*) yang dalam bahasa Latinnya disebut sebagai *scientia*. Crump mengatakan bahawa perkataan *natuur* yang disebut dalam bahasa Latin untuk menggambarkan alam tabii, kemudiannya diterjemahkan ke dalam bahasa Inggeris sebagai *nature* yang bermaksud pengetahuan yang berhubung dengan sifat tabii sesuatu objek yang dicerap. Lebih dekat lagi, perkataan *natuurkunde* dalam bahasa Latin bermaksud fizik dan dalam bahasa Greek disebut sebagai *physis*, yang bermaksud sifat tabii objek atau alam yang dicerap. Secara umumnya, Crump (2002) mentakrifkan sains sebagai:

Science is the aggregate of systematized and methodical knowledge concerning nature, developed by speculation, observation and experiment, leading to objective laws governing phenomena and their explanation.

Takrifan tersebut bermaksud “Sains ialah pertumpukan pengetahuan yang bersistem dan berkaedah mengenai alam tabii yang dibangunkan secara spekulasi, pencerapan dan eksperimen yang menghasilkan “hukum” secara objektif tentang fenomena alam dan penerangannya tentang fenomena tersebut”. Yang dimaksudkan dengan “hukum” ialah peraturan umum secara tabii yang dipatuhi oleh sesuatu objek yang dicerap atau diamati dan boleh diulangi proses pencerapannya. Misalnya mengkaji mengapakah sesuatu objek jatuh apabila dilepaskan dari suatu ketinggian; mengapakah pokok memerlukan sinaran matahari untuk membesar; mengapakah api membakar; mengapakah pisau yang tajam memotong; mengapakah air dicencang tidak putus, dan pelbagai fenomena alam lain. Ternyata, terdapat suatu peraturan tertentu yang perlu diikuti oleh setiap objek di alam ini. Peraturan dan sifat tabii alam inilah yang ingin dikaji oleh ahli sains.

Bagi Shaharir (2000), takrif sains yang biasa didukung oleh kebanyakan sarjana dinyatakan sebagai:

Sains berupa analisis fenomena (alam tabii) secara sistematik, mantik dan objektif dengan kaedah khusus yang diperantikan (dibuat sedemikian rupa atau *device*) untuk mewujudkan penumpukan pengetahuan yang boleh dipercayai.

Walaupun takrifan sains ini masih boleh diperbaik dan dibincangkan, namun secara umumnya, sains tulen ialah pengetahuan yang berpaksikan kaedah dan cara manusia yang mampu untuk mencerap dan memerhatikan alam tabii yang berkelakuan mengikut fitrahnya. Hasil pencerapan secara sistematik kemudiannya dibincangkan dan dianalisis secara mantik dan objektif, serta dilakukan eksperimen dan perbandingan dengan andaian teorinya. Pengetahuan ini terus dipupuk dan dikembangkan kemudiannya untuk menambahkan khazanah pengetahuan sains.

Untuk membangunkan pengetahuan sains seperti yang dibicarakan, ahli sains perlu membuat beberapa andaian asas yang menjadi premis kepada pembangunan ilmu sains. Menurut Huff (1995), falsafah sains tulen menghendaki tiga andaian asas, iaitu:

1. Ahli sains perlu yakin dan percaya bahawa alam tabii teratur dan dalam susunan tertentu. Hal ini bererti alam tabii saling berhubung antara satu dengan lain secara koheren, mengikut peraturan atau hukum tertentu, dan dalam domain yang boleh dijangkakan atau diramalkan yang merupakan premis asas dalam usaha membangunkan pengetahuan *STEM*. Tanpa anggapan dan keyakinan ini tabii alam tidak dapat difahami melalui pendekatan saintifik.

2. Hujah secara saintifik juga mengandaikan bahawa manusia mampu untuk memberikan alasan dan sebab tentang sifat tabii alam yang dicerapnya. Dengan demikian, manusia mempunyai kemampuan akal untuk memahami tabii alam tersebut dengan melakukan penyiasatan melalui hujah rasional. Walaupun demikian, ahli sains juga percaya dan yakin bahawa teori tertentu tentang sesuatu sifat tabii alam mungkin salah pada suatu ketika. Pada masa yang sama, mereka juga percaya bahawa mereka mungkin tidak dapat mengetahui segala-galanya tentang tabii alam yang mereka cerap. Namun, mereka yakin bahawa akhirnya nanti manusia mampu juga memberikan alasan menerusi penyiasatan secara sistematik, mantik dan objektif. Dengan demikian, mereka juga yakin bahawa penyiasatan secara saintifik perlu dilakukan secara berterusan demi memurnikan lagi pemahaman mereka terhadap tabii alam.
3. Konsep pencerapan yang diamalkan dalam sains tabii juga mengandaikan bahawa semua orang, di mana-mana sahaja mereka berada dan dengan latar belakang budaya yang berbeza, dibenarkan menggunakan kuasa akal untuk membolehkan mereka bertanya dan memberikan sebab (taakul) tentang sesuatu fenomena alam yang dicerap. Mereka bebas menyoal apa-apa sahaja tentang kebenaran sains yang mereka dakwa. Ahli sains juga percaya bahawa setelah mereka menyiasat secara saintifik, akhirnya semua orang akan memberikan kesimpulan yang sama tentang apa-apa yang dicerap atau diamatinya, walaupun mereka berada di tempat dan latar belakang budaya yang berbeza. Dengan andaian ini, mereka beranggapan bahawa ilmu sains bersifat objektif dan sejagat, tidak seperti ilmu yang berhubung dengan budaya dan adat resam masyarakat yang bersifat setempat dan subjektif.

Berdasarkan takrif dan premis sains tersebut, dirumuskan bahawa untuk membangunkan pengetahuan *STEM* menurut perspektif sarjana Barat, tumpuan dan perhatian perlu diberikan terhadap lima perkara berikut:

1. Alam ini mempunyai peraturan yang perlu dipatuhi. Dengan demikian, seseorang ahli sains mestilah berkebolehan dan mampu untuk mencerap tabii alam yang mempunyai peraturan atau hukum tertentu yang perlu dipatuhi.
2. Kebolehan manusia untuk memberikan alasan dan sebab-musabab tabii tersebut berlaku sedemikian. Alasan yang diberikan mestilah sistematik, rasional dan Yang dimaksudkan dengan objektif adalah seperti yang dinyatakan oleh *Oxford English Dictionary* (Fowler, 1978), iaitu “*dealing with outward things or*

exhibiting facts uncoloured by feelings” yang bererti “seseorang itu perlu mengetepikan segala nilai agama, budaya atau kepercayaan adat resam apabila membuat perhitungan tentang sesuatu pemerhatian saintifik”.

3. Membuat atau mengadakan suatu kaedah yang bersesuaian untuk memahami fenomena yang dikaji. Kaedah ini dikenali sebagai kaedah sains. Kaedah ini ialah kaedah yang dapat diterima dan diyakini oleh masyarakat saintifik dalam bentuk eksperimen atau hujah secara teori.
4. Menambahkan pengetahuan tentang sifat alam tabii yang dicerap. Oleh sebab ahli sains yakin bahawa kajian saintifik berterusan selagi manusia dapat berhujah secara sistematik, mantik dan objektif, maka pengetahuan baharu yang diperolehi hasil daripada cerapan akan menambahkan pengetahuan baharu tentang fenomena sama yang dicerap sebelum ini.
5. Oleh sebab ahli sains amat yakin bahawa kajian mereka tidak mutlak dan boleh sahaja diterangkan dengan lebih terperinci kemudiannya oleh ahli sains lain apabila kaedah atau pendekatan baharu diperolehi, maka mereka perlu menyatakan darjah kebolehpercayaan mereka terhadap fenomena alam yang diterangkan. Darjah kebolehpercayaan ini dinyatakan dalam bentuk analisis ralat. Dalam analisis ralat terdapat dua perkara yang boleh menyumbang kepada ketidaksempurnaan cerapan; ralat sistematik yang disebabkan oleh keterbatasan alat untuk membaca dengan teliti dan ralat oleh orang yang mencerapnya yang disebut sebagai ralat rawak.

Kelima-lima kaedah dan pendekatan tersebut digunakan oleh sarjana sains Barat untuk membangunkan pengetahuan sains.

BAHASA MELAYU DALAM PENDIDIKAN *STEM*

Berdasarkan kepentingan bahasa ibunda dalam pembangunan sastera, budaya dan jati diri sesebuah masyarakat, sains ialah pengetahuan yang berhubung dengan kaedah atau tatacara seseorang memahami tabii alam. Maka, persoalan selanjutnya bolehkah pengetahuan *STEM* diajar melalui bahasa orang lain? Jawapannya pasti tidak boleh! *STEM* hanya boleh diajarkan menggunakan bahasa orang lain sekiranya seseorang itu menguasai bahasa orang lain itu dengan baik. Namun begitu, bahasa orang lain itu pastinya hanya sekadar untuk menjadi wahana untuk berfikir tetapi tidak dapat dijadikan wahana untuk membangunkan citra, hati nurani, sanubari, kalbu dan jati diri seperti yang diungkapkan oleh Mandela (2014). Hal ini dikatakan demikian kerana sekiranya pelajar tidak menguasai bahasa asing dengan baik, pelajar tersebut

akan sukar memahami sifat tabii alam yang ingin dipelajari dalam *STEM*. Pendidikan *STEM* yang pada asalnya pengetahuan yang mudah difahami, dikhuatiri menjadi semakin sukar jika diajar menggunakan bahasa asing. Kaedah terbaik adalah dengan cara guru menerangkan proses sains seperti makan, minum, daya, tenaga, laju, lajak, kilas, dan sebagainya. Dengan demikian, konsep makan, minum, daya, tenaga, dan sebagainya perlu difahami. Guru juga perlu berusaha memberikan kefahaman kepada pelajar mengapakah sesuatu objek jatuh apabila dilepaskan dari suatu ketinggian, mengapakah api yang panas membakar, pisau yang tajam memotong, pokok memerlukan air untuk membesar, pokok memerlukan cahaya matahari untuk membesar, kabel tembaga mengalirkan elektrik, plastik tidak mengalirkan haba, dan sebagainya. Kegagalan menjelaskan sifat tabii alam dengan baik menyebabkan pengetahuan sains dan matematik terbantut.

Sifat tabii alam yang ingin dijelaskan oleh guru boleh dalam skala makro seperti peredaran bumi, bulan, matahari dan bintang; atau skala mikro atau nano seperti zarah asas, iaitu elektron, proton, elektron, dan sebagainya; atau alam klasik seperti gerakan objek di alam ini, serta perubahan dan peningkatan suhu, dan sebagainya. Fenomena tersebut boleh berbentuk hidupan seperti sains biologi atau tindak balas unsur seperti sains kimia, atau interaksi alam jasad seperti sains fizik.

Sekiranya seseorang guru menggunakan bahan rujukan dalam bahasa asing (Inggeris, Perancis, Jepun, Arab, dan sebagainya), guru tersebut perlu menterjemahkannya ke dalam bahasa yang dapat difahami oleh para pelajar. Pelajar yang mampu berinteraksi dengan fenomena biologi, kimia atau fizik yang dicerap atau diterangkan oleh gurunya akan mampu meningkatkan pengetahuan *STEM* mereka. Sekiranya seseorang guru menggunakan bahasa asing yang kaya dengan maklumat *STEM* tetapi tidak difahami oleh para pelajar, pengajaran *STEM* tidak akan bermakna. Malah, pelajar mungkin tidak memahami apa-apa pun. Hal inilah yang menyebabkan sebahagian daripada pelajar merasakan pelajaran *STEM* amat membosankan dan menjemukan. Mereka kurang berminat untuk mempelajari *STEM* bukan kerana pengetahuan *STEM* sukar dipelajari tetapi kerana mereka gagal memahami sifat tabii alam dalam bahasa asing yang diterangkan oleh guru, apatah lagi dengan contoh daripada negara dan budaya asing. Akibatnya, hasrat negara untuk meningkatkan jumlah pelajar dalam aliran *STEM* terjejas.

Oleh itu, usaha menterjemahkan ilmu daripada bahasa asing ke bahasa tempatan merupakan aktiviti utama dalam pembangunan sesebuah negara. Negara maju seperti Jepun, United Kingdom, Perancis, Korea, dan sebagainya menjadikan kegiatan penterjemahan buku sebagai aktiviti asas dan utama negara, walaupun memerlukan kos yang tinggi. Setelah bahan yang ditulis oleh sarjana tersohor diterjemahkan ke

bahasa ibunda mereka, sarjana mereka mengulas, mengkritik, menokok tambah dan membangunkan pemikiran baharu berdasarkan pemikiran awal sarjana asing tadi. Dengan cara ini, sarjana tempatan akan lebih kreatif dan inovatif untuk menghasilkan karya *STEM* mengikut acuan mereka sendiri. Kekangan menguasai bahasa asing bukanlah suatu kekangan untuk mereka berkarya. Malah, sarjana mereka berkarya dalam bahasa yang mampu memberikan sumbangan ilmu kepada masyarakatnya.

Pada hari ini, Malaysia mempunyai banyak institusi pendidikan tinggi yang menawarkan kursus *STEM*. Negara juga mempunyai ramai cendekiawan berbahasa Melayu sehingga ke peringkat ijazah doktor falsafah dan bergelar profesor dalam bidang *STEM*. Sebahagian daripada mereka tersohor pada peringkat antarabangsa. Namun, mengapakah negara masih ketandusan korpus pengetahuan *STEM* dalam bahasa Melayu? Walhal, isu yang berhubung dengan bahasa Melayu termaktub dalam perlembagaan negara.

Persoalannya, bolehkah bahasa Inggeris diajar melalui pengajaran *STEM*? Jawapannya sudah tentu tidak boleh kerana pengajaran bahasa memerlukan sastera, nahu, budaya dan nilai dalam berbahasa. Semua ini tidak dapat diperoleh sewaktu pelajar mempelajari pengetahuan *STEM* melalui gurunya.

Pengajaran bahasa Melayu, misalnya memerlukan pelajar didedahkan dengan cerita rakyat seperti *Hikayat Awang Sulung Merah Muda* dan *Hikayat Malim Deman*, serta novel tempatan seperti *Desa Pingitan*. Begitu juga dengan peribahasa, sajak, pantun, seloka, syair, dan sebagainya yang penuh dengan nilai budaya Melayu. Mereka juga perlu tahu tentang sejarah Melayu secara sepintas lalu. Perkara yang sama juga berlaku dalam pengajaran bahasa Inggeris. Pelajar mesti didedahkan dengan buku klasik Inggeris, cerita rakyat, madah pujangga, serta memahami nilai budaya dan sejarah Inggeris. Semua perkara ini tidak terdapat dalam pengajaran *STEM* yang memisahkan pengajaran dengan nilai budaya, sastera, citra bangsa, dan sebagainya. Oleh itu, sekiranya pengajaran *STEM* digunakan sebagai wahana untuk meningkatkan penguasaan bahasa Inggeris, pelajar akan menghadapi kegagalan.

Hal ini dikatakan demikian kerana guru *STEM* lazimnya tidak arif dalam bahasa Inggeris dan juga bahasa Melayu. Mereka hanya pengguna bahasa, bukan pembangun bahasa. Bahasa yang digunakan untuk menyampaikan pengetahuan *STEM* bersifat objektif, ringkas, tanpa sastera, serta kadang-kadang berbentuk formula atau rumus (bahasa matematik), graf dan jadual. Adakah golongan ini diharapkan untuk membangunkan bahasa Inggeris pelajar? Bukankah boleh dianggap sebagai suatu penganiayaan apabila mereka yang tidak arif tentang bahasa diminta untuk mengajar bahasa, apatah lagi bahasa asing. Bebanan ini tidak sewajarnya berlaku kepada guru *STEM*. Hal ini bukan bermakna guru *STEM* tidak peka dengan nilai, budaya, sastera dan citra rakyat tetapi sebenarnya mereka bukan pakar bahasa.

KESIMPULAN

Pembangunan *STEM* mempunyai sejarahnya yang tersendiri di Alam Melayu. Begitu juga dengan sejarah *STEM* negara lain atau peradaban lain. Perkara yang menjadikan bangsa Melayu itu unik dalam sejarah dan peradaban adalah kerana nilai yang terdapat dalam bahasa Melayu. Pendidikan *STEM* hanyalah sebagai wahana untuk membangunkan sesebuah negara dan tamadun. Pendidikan *STEM* penting tetapi tidak diberikan hala tuju tertentu ke arah manakah pembangunan *STEM* perlu dibangunkan. Apakah pembangunan *STEM* sekadar untuk meningkatkan taraf hidup dan nilai ekonomi rakyat tempatan? Jika demikian, benarlah analisis Lewis (2007) yang membicarakan isu pendidikan dengan panjang lebar bertajuk “*Excellance without a Soul*” (Kecemerlangan Tanpa Roh), “*Does Liberal Education Have a Future?*” (Adakah Pendidikan Liberal Mempunyai Masa Depan?) dan “*How a Great University Forgot Education*” (Bagaimanakah Universiti Tersohor Mengabaikan Pendidikan?) dalam bukunya yang berjudul *Excellance without a Soul– Does Liberal Education Have a Future?*. Perkara yang sama turut dinyatakan oleh Steve Mullar (Ulin, 1980) yang menyebut “*The failure to rally around a set of values means that universities are turning out potentially highly skilled barbarians*” yang diterjemahkan sebagai “kegagalan membangunkan set nilai (kemanusiaan)”. Ungkapan tersebut bermaksud universiti bertukar menjadi tempat untuk melahirkan para penyayang yang mahir. Begitu juga dengan pandangan Capra (1983) tentang pembangunan *STEM* yang membawa kerosakan alam dan sistem sosial manusia. Roy (1990) pula menyebut sistem pendidikan kini hanya melahirkan insan yang *literate uneducated* yang bermaksud “berliterate tetapi tidak terdidik” dan ramai lagi ahli pendidikan dan psikologi yang sealiran dengan mereka.

Mengajar *STEM* dalam bahasa asing hanya menguatkan hujah bahawa bahasa Melayu tidak mampu menjadi bahasa persuratan untuk *STEM*, apatah lagi sebagai bahasa ilmu untuk *STEM*. Sekiranya bahasa Melayu ialah bahasa yang boleh mengungkapkan apa-apa sahaja ilmu yang ada pada hari ini, sudah pastilah bahasa Melayu mampu mendidik warganya untuk membangunkan apa-apa sahaja ilmu, termasuk *STEM*.

Oleh itu, usaha mestilah dilakukan oleh semua pihak dengan bersungguh-sungguh untuk memastikan bahasa Melayu dimartabatkan, diberikan nilai, diutamakan, dihormati, diangkat darjatnya dan disanjung. Hal ini perlu dilakukan supaya bahasa Melayu dapat dibangunkan dalam semua bidang ilmu, di samping galakan dan pengiktirafan untuk menghasilkan karya besar dalam bahasa Melayu.

PENGHARGAAN

Penulis ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Universiti Kebangsaan Malaysia yang membolehkan kertas ini ditulis di bawah pembiayaan dana penyelidikan GPP-2011-011 dan STEM-2014-002.

RUJUKAN

- Abdullah Basmeith, 2010. *Tafsir Pimpinan Ar-Rahman kepada Pengertian Al-Qur'an*. Kuala Lumpur Darul Fikir.
- Adler, M. J., 1976. *Great Ideas from the Great Books*. New York: Washington Square Press.
- Al-Hassani, Salim, T. S., 2012. *1001 Inventions: The Enduring Legacy of Muslim Civilization*.
- Capra, F., 1983. *The Turning Point*. London: Flamingo, hlm 26.
- Crump, P., 2002. *A Brief History of Science*. London: Robinson.
- Kamus Inggeris-Melayu Dewan*, 1992. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Kamus Dewan Edisi Keempat*, 2005. Kuala Lumpur. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Dunn, Rose E., 1986. *The Adventures of Ibn Batutta: A Muslim Traveler of the 14th Century*. Berkeley, USA: University of California Press, hlm. 218.
- Fowler, F. G. dan Fowler, H. W., 1978. *The Pocket Oxford Dictionary*. Oxford, UK: Clarendon Press.
- Hairudin Harun, 2004. *Retorik Sains dan Teknologi di Malaysia*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Hakim Mohammed Said dan Ansar Zahid Khan, 1992. *Al-Biruni: Zaman, Kehidupan dan Peranannya*. Diterjemah oleh Abd. Latif Samian. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Huff, T. E, "Islam, Science and Fundamentalism" dlm. *Journal of Arabic, Islam and Middle Eastern Studies* 2:2, hlm. 1-27, 1995.
- Kong, Yuanzhi, 2000. *Pelayaran Zheng He dan Alam Melayu*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Lewis, H. R., 2006. *Excellence without a Soul – Does Liberal Education Have a Future?*. Philadelphia, USA: Public Affairs Pub.
- Medawar, P., 1984. *The Limits of Science*. United Kingdom: Oxford University Press,
- Mohd. Yusof Othman, 2009. *Sains, Masyarakat dan Agama*. Kuala Lumpur: Utusan Publications and Distributors Sdn. Bhd.
- Nelson, 2014. "Mandela Quote" melalui http://www.brainyquote.com/quotes/authors/n/nelson_mandela.html. (Capaian pada 7 Januari 2014).

- Roy, B., "The Literates Uneducated" dlm. *India Today*, hlm 401, September 1990.
Edisi Ketiga. London: National Geographic Society.
- Shabeer Ahmad, 2008. *Development of Science and Technology in Islamic History*. Riyadh, Darussalam Publishers.
- Shaharir Mohamad Zain, 2000. *Pengenalan Sejarah dan Falsafah Sains*. Bangi: Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Shaharir Mohamad Zain (ed.), 2015. *Unsur Etnosains Malayonesia dalam Bahasa Melayu Sejak Abad ke-5 Masihi*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Soenarjo, R. H. A. (Ketua), Hasbi Ashshiddiqi, T. M., Bustami A. Gani, H., Muchtar Jahya, H., Toha Jayha Omar, H. M., Mukti Ali, H. A., Kamal Muchtar, H., Gazali Taib, Musaddad, K. H. A., Ali Maksum, K. H. dan Busjairi Madjidi, 1412 H. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Medinah Munawwarah: Percetakan Kerajaan Saudi Arabia.
- t.n., 2010. *Perlembagaan Persekutuan*. Bandar Damansara Perdana: International Law Book Services.
- Ulin, R. R., 1980. "Highly Skilled Barbarians" melalui http://c.ymcdn.com/sites/www.leavenworthethicssymposium.org/resource/resmgr/2010_General_Papers/Ulin.pdf (Capaian pada 23 Disember 2012).